

PCT
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
 Internationales Büro
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



<p>(51) Internationale Patentklassifikation 7 : H01L 27/02, G06K 9/00, H01L 23/485</p>	A1	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/42657</p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 20. Juli 2000 (20.07.00)</p>		
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;"> <p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/00112</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 13. Januar 2000 (13.01.00)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 199 01 384.5 15. Januar 1999 (15.01.99) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): INFINEON TECHNOLOGIES AG [DE/DE]; St.-Martin-Str. 53, D-81541 München (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und</p> <p>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): OPOLKA, Heinz [DE/DE]; Ilzstrasse 1a, D-93509 Regensburg (DE). VON BASSE, Paul-Werner [DE/DE]; Heiglstr. 60, D-82515 Wolfratshausen (DE). SCHEITER, Thomas [DE/DE]; Flösserweg 13, D-82041 Oberhaching (DE). GROSSMANN, Rainer [DE/DE]; Gustav-Heinemann-Ring 31, D-81739 München (DE). PETERS, Christian [DE/DE]; Weissenburger Platz 1, D-81667 München (DE). FISCHBACH, Reinhard [DE/DE]; Bössnerstr. 27, D-93049 Regensburg (DE). GAYMANN, Andreas [DE/DE]; Edelweisstr. 8, D-81541 München (DE). ROSTECK, Thomas [DE/DE]; Bergham 8b, D-83624 Otterfing (DE). SIPRAK, Domagoj [DE/DE]; Bössnerstr. 23, D-93051 Regensburg (DE). SASSE, Thorsten [DE/DE]; Wittweg 8, D-93049 Regensburg (DE). GÖLLNER, Rein-</p> </td> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;"> <p>hard [DE/DE]; Fährinweg 7, D-93049 Regensburg (DE). BIERNER, Justin [DE/DE]; Schönbrunner Str. 6, D-92242 Hirschau (DE). MELZL, Michael [DE/DE]; Laberstr. 8, D-93073 Neutraubling (DE). HAMMER, Klaus [DE/DE]; Ringstr. 6, D-93149 Nittenau/Fischbach (DE). WITTE, Markus [DE/DE]; Ziegetsdorfer Str. 118, D-93051 Regensburg (DE).</p> <p>(74) Gemeinsamer Vertreter: INFINEON TECHNOLOGIES AG; Zedlitz, Peter, Postfach 22 13 17, D-80503 München (DE).</p> <p>(81) Bestimmungsstaaten: BR, CN, IN, JP, KR, MX, RU, UA, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p> </td> </tr> </table>			<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/00112</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 13. Januar 2000 (13.01.00)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 199 01 384.5 15. Januar 1999 (15.01.99) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): INFINEON TECHNOLOGIES AG [DE/DE]; St.-Martin-Str. 53, D-81541 München (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und</p> <p>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): OPOLKA, Heinz [DE/DE]; Ilzstrasse 1a, D-93509 Regensburg (DE). VON BASSE, Paul-Werner [DE/DE]; Heiglstr. 60, D-82515 Wolfratshausen (DE). SCHEITER, Thomas [DE/DE]; Flösserweg 13, D-82041 Oberhaching (DE). GROSSMANN, Rainer [DE/DE]; Gustav-Heinemann-Ring 31, D-81739 München (DE). PETERS, Christian [DE/DE]; Weissenburger Platz 1, D-81667 München (DE). FISCHBACH, Reinhard [DE/DE]; Bössnerstr. 27, D-93049 Regensburg (DE). GAYMANN, Andreas [DE/DE]; Edelweisstr. 8, D-81541 München (DE). ROSTECK, Thomas [DE/DE]; Bergham 8b, D-83624 Otterfing (DE). SIPRAK, Domagoj [DE/DE]; Bössnerstr. 23, D-93051 Regensburg (DE). SASSE, Thorsten [DE/DE]; Wittweg 8, D-93049 Regensburg (DE). GÖLLNER, Rein-</p>	<p>hard [DE/DE]; Fährinweg 7, D-93049 Regensburg (DE). BIERNER, Justin [DE/DE]; Schönbrunner Str. 6, D-92242 Hirschau (DE). MELZL, Michael [DE/DE]; Laberstr. 8, D-93073 Neutraubling (DE). HAMMER, Klaus [DE/DE]; Ringstr. 6, D-93149 Nittenau/Fischbach (DE). WITTE, Markus [DE/DE]; Ziegetsdorfer Str. 118, D-93051 Regensburg (DE).</p> <p>(74) Gemeinsamer Vertreter: INFINEON TECHNOLOGIES AG; Zedlitz, Peter, Postfach 22 13 17, D-80503 München (DE).</p> <p>(81) Bestimmungsstaaten: BR, CN, IN, JP, KR, MX, RU, UA, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/00112</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 13. Januar 2000 (13.01.00)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 199 01 384.5 15. Januar 1999 (15.01.99) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): INFINEON TECHNOLOGIES AG [DE/DE]; St.-Martin-Str. 53, D-81541 München (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und</p> <p>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): OPOLKA, Heinz [DE/DE]; Ilzstrasse 1a, D-93509 Regensburg (DE). VON BASSE, Paul-Werner [DE/DE]; Heiglstr. 60, D-82515 Wolfratshausen (DE). SCHEITER, Thomas [DE/DE]; Flösserweg 13, D-82041 Oberhaching (DE). GROSSMANN, Rainer [DE/DE]; Gustav-Heinemann-Ring 31, D-81739 München (DE). PETERS, Christian [DE/DE]; Weissenburger Platz 1, D-81667 München (DE). FISCHBACH, Reinhard [DE/DE]; Bössnerstr. 27, D-93049 Regensburg (DE). GAYMANN, Andreas [DE/DE]; Edelweisstr. 8, D-81541 München (DE). ROSTECK, Thomas [DE/DE]; Bergham 8b, D-83624 Otterfing (DE). SIPRAK, Domagoj [DE/DE]; Bössnerstr. 23, D-93051 Regensburg (DE). SASSE, Thorsten [DE/DE]; Wittweg 8, D-93049 Regensburg (DE). GÖLLNER, Rein-</p>	<p>hard [DE/DE]; Fährinweg 7, D-93049 Regensburg (DE). BIERNER, Justin [DE/DE]; Schönbrunner Str. 6, D-92242 Hirschau (DE). MELZL, Michael [DE/DE]; Laberstr. 8, D-93073 Neutraubling (DE). HAMMER, Klaus [DE/DE]; Ringstr. 6, D-93149 Nittenau/Fischbach (DE). WITTE, Markus [DE/DE]; Ziegetsdorfer Str. 118, D-93051 Regensburg (DE).</p> <p>(74) Gemeinsamer Vertreter: INFINEON TECHNOLOGIES AG; Zedlitz, Peter, Postfach 22 13 17, D-80503 München (DE).</p> <p>(81) Bestimmungsstaaten: BR, CN, IN, JP, KR, MX, RU, UA, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p>			
<p>(54) Title: ELECTRONIC COMPONENT AND USE OF A PROTECTIVE STRUCTURE CONTAINED THEREIN</p> <p>(54) Bezeichnung: ELEKTRONISCHES BAUELEMENT UND VERWENDUNG EINER DARIN ENTHALTENEN SCHUTZSTRUKTUR</p> <div style="text-align: center; margin: 20px 0;"> </div>				
<p>(57) Abstract</p> <p>The invention relates to an electronic component, comprising a dielectric layer (2) which is configured on a substrate (10), conductive surfaces (4; 14) which are configured on said dielectric layer and an electroconductive protective structure (6) which is arranged in a plane above the conductive surfaces (6) in such a way that the conductive surfaces (4; 14) are not (entirely) covered by the protective structure (6).</p>				

(57) Zusammenfassung

Es ist ein elektronisches Bauelement mit einer auf einem Substrat (10) ausgebildeten dielektrischen Schicht (2), leitenden Flächen (4; 14), die auf der dielektrischen Schicht ausgebildet sind, und einer elektrisch leitenden Schutzstruktur (6), die in einer Ebene oberhalb der leitenden Flächen (6) so angeordnet ist, daß die leitenden Flächen (4; 14) nicht von der Schutzstruktur (6) (vollständig) abgedeckt sind, vorgesehen.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Libria	SG	Singapur		
EE	Estland						

Beschreibung

Elektronisches Bauelement und Verwendung einer darin enthaltenen Schutzstruktur

5

- Die Erfindung bezieht sich auf ein elektronisches Bauelement und die Verwendung einer in dem elektronischen Bauelement vorgesehenen Schutzstruktur als Schutz gegen elektrostatische Entladung. Bisher wurden üblicherweise elektronische Bauelemente innerhalb eines Gehäuses vorgesehen, aus denen Zuführleitungen zum Zuführen der Energieversorgung bzw. zum Zuführen und/oder Abführen von Signalen herausführen. Bei diesen elektronischen Bauelementen, sind insbesondere die, die einen Halbleiterchip im Inneren des Gehäuses enthalten, der in sog. CMOS-Technologie hergestellt ist, sehr empfindlich gegen elektrostatische Entladung. Dabei kommt es im Bauelement durch von außen auf das Bauelement einwirkende Potentialdifferenzen zu Ladungsverschiebungen, die letztendlich zu einer Überspannung an einem oder mehreren der sog. Gate-Kondensatoren führt, so daß es hier zu einer direkten Entladung zwischen den einzelnen Platten des genannten Gate-Kondensators kommt, was in der Regel zur Zerstörung des Bauelementes führt. Zu einer solchen elektrostatischen Aufladung, die sich dann zerstörend entlädt kann es beispielsweise durch Berührung kommen und hiergegen schützt man sich in Elektroniklabors beispielsweise dadurch, daß die Bauelemente auf einem leitenden Moosgummi gelagert werden. Weiterhin tragen häufig Personen, die mit diesen Bauelementen in Elektroniklabors in Berührung kommen entsprechende Erdungsbänder, so daß durch Berührung keine Aufladung entstehen kann. Für die Fertigung mittels Bestückungsanlagen, bei der die Bauelemente auf Leiterplatten montiert werden sind entsprechende Vorkehrungen vorgesehen.

Sind die Bauelemente erst einmal in einer Schaltung eingebaut, so besteht in der Regel nur noch eine geringe Gefahr, das Bauelement durch elektrostatische Entladung zu zerstören. Dies kann jedoch stets durch Schaltungsfehler oder durch Defekte anderer Bauelemente erfolgen. Um dies zu vermeiden weisen elektronische Bauelemente in der Regel zusätzliche schaltungstechnische Schutzstrukturen auf, so daß ein Schutz sowohl gegen elektrostatische Entladungen (ESD-Schutz) als auch gegen zugeführte Überspannungen besteht. Dies sind in der Regel Überspannungen abführender Schaltungen.

Ein grundsätzlicher Nachteil eines solchen ESD-Schutz ist es, daß er "Chip-Fläche kostet", die für die eigentliche Funktionalität des elektronischen Bauelementes nichts beiträgt. Ein weiterer Nachteil eines solchen ESD-Schutz ist es, daß durch ihn häufig die Funktionalität des Bauelementes ohne diesen ESD-Schutz verändert wird. Es erfolgt durch den ESD-Schutz häufig eine Rückwirkung auf Empfindlichkeit und/oder Dynamik des Bauelementes.

20

Neue elektronische Bauelemente weisen heute kein geschlossenes Gehäuse auf, so daß Teile des Halbleiterchips nach Außen freiliegen. Diese neuen elektronischen Bauelemente sind beispielsweise sog. "Chip sizes packages" (CSP), bei denen der Chip mit seinen Kontakten direkt auf einer Leiterplatte montiert wird. Weiterhin werden auch diverse Sensoren zunehmend als Halbleiterbauelemente hergestellt. Sowohl bei CSP als auch bei der Verwendung als Sensor weist das Bauelement insgesamt oder zumindest eine anteilmäßig verhältnismäßig große Fläche gegenüber der Umwelt frei zugänglich auf.

In diesen Fällen kommt zu einem verstärkten Bedarf an Schutzmaßnahmen gegen elektrostatische Entladung. Solche Bauelemente sind auch Fingerabdrucksensoren, die aus einer Matrix aus vielen einzelnen Kapazitäten bestehen. Es ist vorgesehen, daß

3

der Finger, von dem ein Abdruck abgenommen werden soll, direkt das Bauelement berührt. Besonders in einem solchen Fall kann es leicht zu einer statischen Aufladung kommen, da im Normalgebrauch eines solchen Sensors es nicht akzeptable ist, wenn der Finger vor dem Gebrauch zur Entladung geerdet werden muß. Auch bei mobilen Geräten, bei denen ein Fingerabdruck-sensor vorgesehen ist, beispielsweise bei einem Handy, bleibt die Gefahr, daß es durch das Herumtragen des Gerätes zu einer elektrostatischen Aufladung kommt.

10

Der Erfindung liegen nunmehr die Aufgabe zugrunde, ein elektronisches Bauelement vorzusehen, bei dem auch dann, wenn ein beachtlicher Teil nicht von einem Gehäuse umgeben ist, ein sicherer ESD-Schutz vorgesehen ist. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den im Patentanspruch 1 bzw. 9 angegebenen Mitteln gelöst.

Durch das Vorsehen einer elektrisch leitenden Schutzstruktur, die in einer Ebene oberhalb leitfähiger Flächen angeordnet ist, und die leitenden Flächen frei läßt, ist sichergestellt, daß durch geeigneten Anschluß der leitfähigen Schutzstruktur diese die Wirkung eines Faradayschen Käfig hat. Dadurch ist auf einfache Weise ein Schutz gegen elektrostatische Entladung gesichert.

25

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

Durch das Vorsehen eines Zwischenraumbereiches, erfolgt keine Abdeckung der leitenden Flächen durch die Schutzstruktur. Das streifenförmige, schräge Ausbilden der Schutzstruktur führt zu auf die Zwischenraumbereiche gerichtete, nicht flächenhaft ausgebildete Enden, die die Wirkung eines Blitzableiters aufweisen.

Durch die Verwendung von Wolfram zur Herstellung der Schutzstruktur, ist diese von hoher Beständigkeit.

Das Ausbilden der Schutzstruktur in einer Strukturbreite von 1µm - 5µm ist besonders gut handhabbar. Weiterhin verbindet die Ausbildung einer gitterförmigen Schutzstruktur die leichte Herstellbarkeit mit der hohen Wirksamkeit als ESD-Schutz bei minimiertem Materialbedarf.

- 10 Nachfolgend wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen anhand von Ausführungsbeispielen erläutert. Es zeigen:
- Fig. 1 ein erstes erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel,
 - Fig. 2 ein zweites erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel,
 - 15 Fig. 3 die in Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispiele in einer Draufsicht,
 - Fig. 4 eine vorteilhafte Ausgestaltung des in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiels,
 - Fig. 5 eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung des in Fig. 1
 - 20 dargestelltten Ausführungsbeispiels, und
 - Fig. 6 wesentliche Verfahrensschritte zur Herstellung des erfindungsgemäßen elektronischen Bauelements.

In der nachfolgenden Beschreibung geben gleiche Bezugszeichen 25 gleiche Teile an.

In Fig. 1 ist schematisch das erfindungsgemäße elektronische Bauelement dargestellt. Hierbei befindet sich auf der Oberfläche 1 eines Halbleiterchips eine dielektrische Schicht 2, 30 die zum Trennen aktiver bzw. leitender Strukturen von Kontaktflächen bzw. darüber liegenden leitenden Flächen vorgesehen ist. Eine solche leitende Fläche 4 bzw. 4' ist im dargestellten Ausführungsbeispiel auf der dielektrischen Schicht 2 direkt ausgebildet, wobei Zwischenräume zwischen den elektrisch leitenden Flächen 4 bzw. 4' mit einem Oxid 3 ausge-

35

5

füllt sind, das die elektrisch leitenden Flächen 4 bzw. 4' auch von der darüber liegenden Nitridschicht 5 trennt.

In dem dargestellten Ausführungsbeispiel sollen die elektrisch leitenden Flächen 4 einzelne Sensorelemente eines Fingerabdrucksensors sein. Dabei stellen die elektrisch leitenden Flächen 4 jeweils eine Kondensatorfläche dar, während der Finger als solches die gegenüberliegende Kondensatorfläche bildet. Die elektrisch leitenden Flächen 4' sind beispielsweise Leitungen, wobei die Anschlüsse nicht dargestellt sind. Auf dem Oxid 3 ist wiederum eine Nitridschicht 5 ausgebildet, die auch aus mehreren Schichten aufgebaut sein kann. In der Nitridschicht 5 sind Ausnehmungen vorgesehen, die mit Wolfram ausgefüllt sind. Nunmehr ist die Anordnung so ausgebildet, daß ein Finger F, dessen Abdruck abgetastet werden soll, und der auf die Oberfläche dieser Struktur aufgelegt werden soll, mit den elektrisch leitenden Flächen 4 weiterhin einen Kondensator bildet, da die Wolframstruktur 6 in Zwischenraumbe-
reichen Z, zwischen den elektrisch leitenden Flächen 4 angeordnet ist. Ist der Finger F elektrisch aufgeladen, so wird dieser entladen, wenn die Wolframstruktur 6 geerdet ist, wie in Fig. 1 angedeutet ist.

Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel weist der Fingerabdrucksensor eine geeignete Struktur auf, bei der das die leitenden Flächen 4 umgebene Oxid eine Dicke von ca. 250 nm, das Nitrid eine Dicke von 1500 nm aufweist, die Tiefe der Ausnehmungen für die Wolframstruktur 6 bei ca. 370 bis 700 nm liegt, und die Breite der Ausnehmungen ca. 1µm beträgt.

30

In Fig. 2 ist die Verwendung der Wolframstruktur 6 bei einem elektronischen Bauelement zur Oberflächenmontage wie beim CSP dargestellt. Hierbei ist eine leitende Fläche 14, die in einem Oxid ausgebildet ist zur Oberfläche hin durch das schützenden Nitrid 5 hindurch freigelegt. Die sich somit bildende

35

6

Öffnung 7 dient der Kontaktierung der als Kontakt-Pad dienen-
den leitenden Flächen 14 bei der Oberflächenmontage auf eine
Leiterplatte. Dabei wird dann die Öffnung 7 mit einem Lot
oder einem Leitleber ausgefüllt. Auch hier ist an der Ober-
5 fläche die Wolframstruktur 6 ausgebildet, der sich bei übli-
cher Verwendung im montierten Zustand kein aufgeladener Fin-
ger nähern wird, jedoch ist es auch im üblichen Betrieb eines
als CSP montierten Bauelementes leicht möglich, daß es auf
der Oberfläche der Leiterplatte zu einer elektrostatischen
10 Aufladung kommt. Die leitende Schutzstruktur 6, die auch im
dargestellten Ausführungsbeispiel als Wolframstruktur ausge-
bildet ist, dient auch hier, wenn sie geerdet ist als Schutz
gegen elektrostatische Entladung. Sie wirkt sozusagen für das
Bauelement als Faradayscher Käfig. Es ist die Verwendung von
15 Wolfram nicht zwingend vorgegeben, gegenüber anderen zur Zeit
in der Halbleitertechnik verwendeten AL-Legierungen weist
Wolfram jedoch eine um den Faktor 6 erhöhte maximale Strom-
dichte auf und auch der Schmelzpunkt von Wolfram liegt mit
3410°C deutlich über dem einer üblichen Aluminiumlegierung
20 (AlSiCu/660°C).

Sowohl in Fig. 1 als auch in Fig. 2 ist die Wolframstruktur 6
oberhalb leitender Flächen 4' ausgebildet, die in der glei-
chen Ebene wie die leitenden Flächen 4 liegen. Dies ist so
25 gewählt, weil die leitenden Flächen 4' nicht von Außen zu-
gänglich sein müssen.

Dies ist nochmal in Fig. 3 von oben her betrachtet darge-
stellt. Hier sind die leitenden Flächen 4 bzw. 14 darge-
30 stellt. Es ist in dieser Darstellung auf Abdeckschichten ver-
zichtet. D.h. man sieht die leitenden Flächen 4 als Kontakt-
flächen 14, wie unter Bezugnahme auf Fig. 2 beschrieben, ge-
nauso wie als Kondensatorplatte 4, unter Bezugnahme auf Fig.
1 beschrieben. Zwischen diesen leitenden Flächen 4 bzw. 14
35 ist die leitende Wolframstruktur 6 von oben gesehen gitter-

7

förmig ausgebildet, wobei sie zu den Seitenflächen der leitenden Flächen 4 bzw. 14 schräg ausgerichtet ist. Durch die Gitterbildung, und dadurch daß das Gitter die leitenden Flächen 4 bzw. 14 nicht abdeckt, bilden sich an den Rändern in
5 der Struktur Vorsprünge bzw. Spitzen, die besonders gut zum Schutz gegen elektrostatische Entladung geeignet sind. Diese Gitterstruktur hat somit an den Rändern zu den leitenden Flächen 4 hin, eine ähnliche Wirkung wie Blitzableiter. Zwischen den leitenden Flächen 4 bzw. 14 sind die, wie schon in Fig. 1
10 und 2 dargestellten leitenden Flächen 4' dargestellt, die von dem Wolframgitter 6 abgedeckt sind, da die leitenden Flächen 4' nicht nach oben zugänglich sein müssen.

Unter Bezugnahme auf Fig. 4 bzw. 5 ist eine vorteilhafte Aus-
15 gestaltung der Erfindung insbesondere als Fingerabdrucksensor dargestellt. Dabei sind gleiche Elemente mit gleichen Bezugszeichen versehen. Der Fingerabdrucksensor, der in einem Ausschnitt dargestellt ist, besteht aus einem Substrat 10, an dessen Oberfläche eine aktive Struktur in Form einer integrierten Schaltung ausgebildet sein kann, aber für die vor-
20 liegende Erfindung nicht notwendiger Weise vorhanden sein muß. Darüber befindet sich auf einem Teil der Substratoberfläche eine Struktur aus Polysilizium 9, die wiederum mit einer Bohr-Phosphor-Silizium-Oxid-Glasschicht 8 abgedeckt ist.
25 Darüber befindet sich eine erste Metallisierungslage mit nicht näher bezeichneten Metallisierungsbahnen, die von einer dielektrischen Schicht 2 abgedeckt ist. Dies ist die selbe dielektrische Schicht, wie sie bereits aus der Darstellung nach Fig. 1 bzw. Fig. 2 bekannt ist. Auch die darüberliegende
30 Struktur entspricht der Struktur nach Fig. 1 bzw. Fig. 2. Das ganze Bauelement wiederum ist von einem Gehäuse 11 umgeben, das eine Oberfläche des Bauelementes freiläßt, dabei aber am Rand so herumgezogen ist, daß es auch auf der Oberfläche aufliegt.

- Gemäß Fig. 4 sind von der Oberfläche Durchkontaktierungen durch alle zuvor beschriebenen Schichten bis zum Substrat vorgesehen, das mit Masse verbunden ist. Der an der Oberfläche liegende Teil der Durchkontaktierung ist wiederum mit der
- 5 Wolframstruktur 6 elektrisch verbunden. Auf diese Weise ist, ebenfalls eine Anordnung, die einem Faradayschen Käfig entspricht vorgesehen. Der die freiliegende Chipfläche umgebende Rahmen des Gehäuses 11 ist mit einem Masserahmen 12 versehen.
- 10 Im Unterschied hierzu ist nach Fig. 5 keine Durchkontaktierung durch alle Schichten vorgesehen. Bei dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Wolframstruktur 6 elektrisch leitend mit dem Masserahmen 12 verbunden. Ansonsten sind wieder die darunter liegenden Strukturen untereinander
- 15 im Randbereich durchkontaktiert und es erfolgt dann die Masseverbindung über das Substrat. Auch in diesem dargestellten Ausführungsbeispiel ist auf diese Weise ein Faradayscher Käfig vorgesehen.
- 20 In Abwandlung des in Fig. 5 dargestellten Ausführungsbeispiels, kann die Verbindung zwischen dem Masserahmen und der Wolframstruktur 6 auch über einen Leitkleber erzeugt werden. Hierzu muß nicht, wie in Fig. 5 dargestellt, der Masserahmen 12 soweit herumgezogen werden, daß er auf der Wolframstruktur
- 25 6 aufliegt. Es reicht aus, die Anordnung des Masserahmens 12, ähnlich wie in Fig. 4 dargestellt, über eine Leitkleberverbindung 13 im Näherungsbereich (siehe hierzu Fig. 5a) mit der Wolframstruktur 6 zu verbinden.
- 30 Gemäß Fig. 6 ist schematisch die Herstellung der Wolframstruktur dargestellt. Es erfolgt zunächst eine Planarisierung der Struktur, die sich aus den leitenden Flächen 4, bzw. 14 bzw. 4' und dem diese Flächen umgebenden Oxid 3 ergibt. Auf dieser Struktur wird das Nitrid aufgetragen, das lithogra-
- 35 phisch behandelt wird, worauf anschließend eine Nitridgraben-

ätzung zur Ausbildung der zuvor beschriebenen Ausnehmungen durchgeführt wird. Anschließend wird mittels eines CVD-Prozeßschrittes (Chemical Vapor Deposition) Wolfram aufgetragen. Das so ganzflächig aufgetragene Wolfram wird wiederum
5 bis auf die Höhe der Nitridschicht abgetragen. Wobei die in I und II dargestellten, unterschiedlichen Abtragsverfahren zu unterschiedlicher Welligkeit der Struktur führen. Im unteren Teil von Fig. 6 ist im Gegensatz zum oberen Teil die Ausgangsstruktur aus den leitenden Flächen und dem die leitenden
10 Flächen umgebenen Oxid so eben, daß sich auch eine ebene Nitridschicht ausbildet.

Für die Wolframstruktur kann je nach verwendeter Technologie eine Strukturbreite zwischen 1 und 10µm vorgesehen sein. Bei
15 CSP-Bauelementen, die nicht dem Extremfall, daß ein elektrostatisch aufgeladener Finger sich der Oberfläche nähert, ausgesetzt sind, kann es auch sinnvoll sein, keine Gitterstruktur auszubilden, sondern daß einfach ein Teil der Oberfläche ganzflächig mit Wolfram abgedeckt ist.

20

Die zuvor beschriebene Erfindung ist jedoch nicht nur auf Halbleiterbauelemente beschränkt. Sie ist im gleichen Maße auf zukünftige Technologien, wie elektronische Schaltungen in Polymerschalter-Technik anwendbar. Die Erfindung ist insbesondere dann von Vorteil, wenn diese Bauelemente freizugänglich wie Sensoren sind, wobei Fingerabdrucksensoren nur ein
25 Beispiel sind. Eine solche Anwendung läßt sich schon jetzt beispielsweise für den Einsatz auf Chipkarten voraussagen, wo der Wunsch nach widerstandsfähigen, elastischen und gegen Umwelteinflüsse geschützten Fingerabdrucksensoren besteht, um
30 die Identität des Benutzers zuverlässig feststellen zu können.

Patentansprüche

1. Elektronisches Bauelement mit einer auf einem Substrat (10) ausgebildeten dielektrischen Schicht (2), leitenden Flächen (4; 14), die auf der dielektrischen Schicht ausgebildet sind, und einer elektrisch leitenden Schutzstruktur (6), die in einer Ebene oberhalb der leitenden Flächen (6) so angeordnet ist, daß die leitenden Flächen (4; 14) nicht von der Schutzstruktur (6) (vollständig) abgedeckt sind.
10
2. Elektronisches Bauelement nach Anspruch 1, bei dem die Schutzstruktur (6) entlang von Zwischenraumbereichen (Z), die zwischen den leitenden Flächen (4; 14) ausgebildet sind, angeordnet ist.
15
3. Elektronisches Bauelement nach Anspruch 2, bei dem die Schutzstruktur (6) streifenförmig schräg zu einer Ausbreitungsrichtung des Zwischenraumbereichs (Z) verläuft und am Rand des Zwischenraumbereichs (Z) ihre Verlaufsrichtung so ändert, daß der Zwischenraumbereich (Z) nicht verlassen wird, oder am Rand des Zwischenraumbereichs (Z) ändert.
20
4. Elektronisches Bauelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Schutzstruktur (6) aus Wolfram ausgebildet ist.
25
5. Elektronisches Bauelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Schutzstruktur (6) eine Strukturbreite von 1µm bis 5µm aufweist.
30
6. Elektronisches Bauelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Schutzstruktur (6) gitterförmig ausgebildet ist.

11

7. Elektronisches Bauelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem eine der leitenden Flächen (4; 14) Teil eines einzelnen Sensorelementes ist.
- 5 8. Verwendung der Schutzstruktur (6) aus einem der elektronischen Bauelemente gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, als Schutzvorrichtung gegen elektrostatische Entladung.

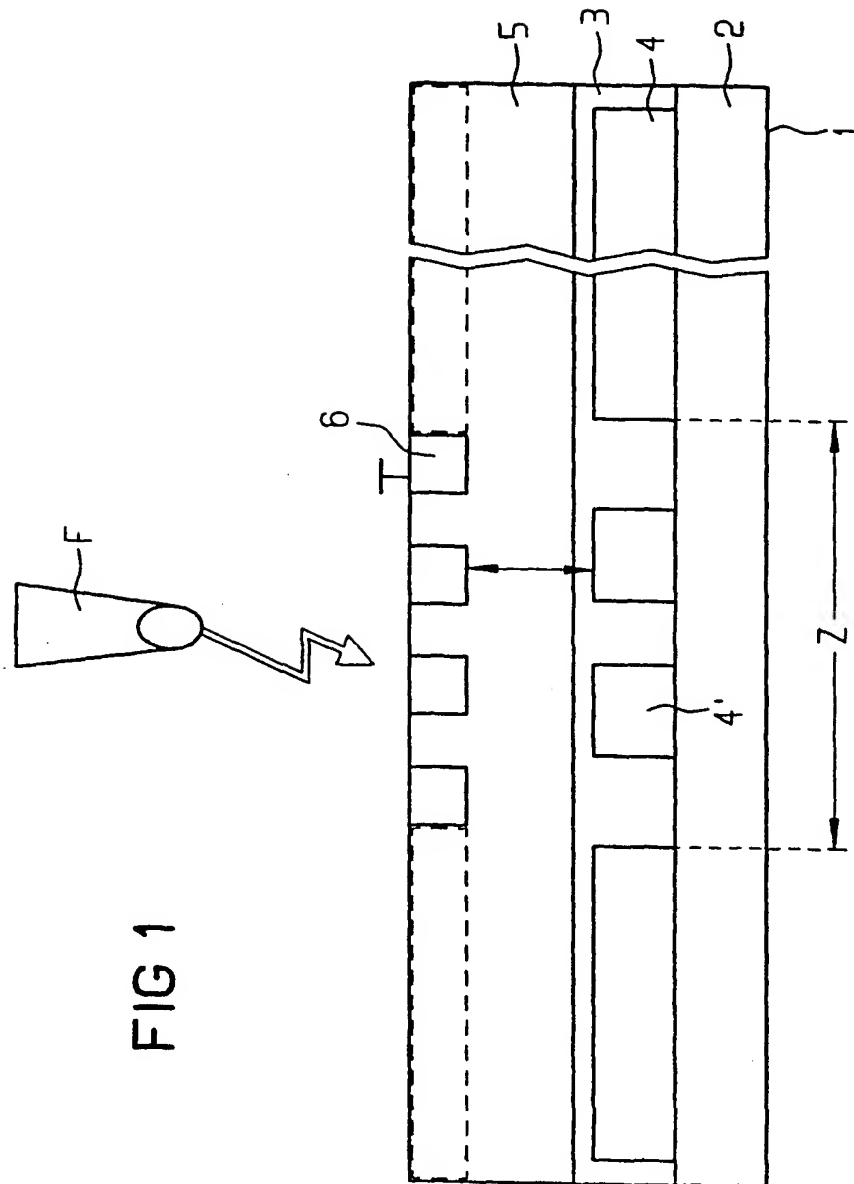
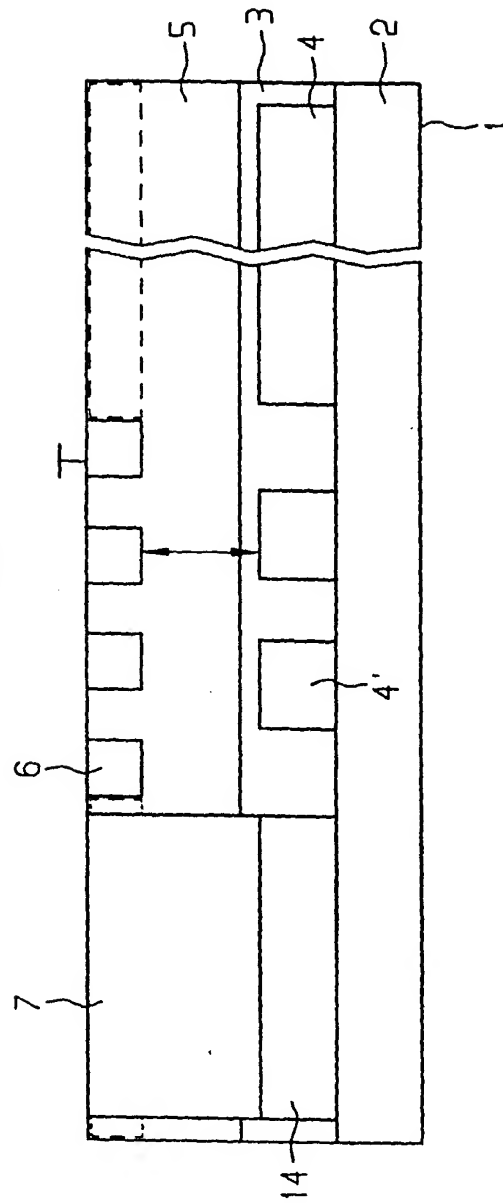


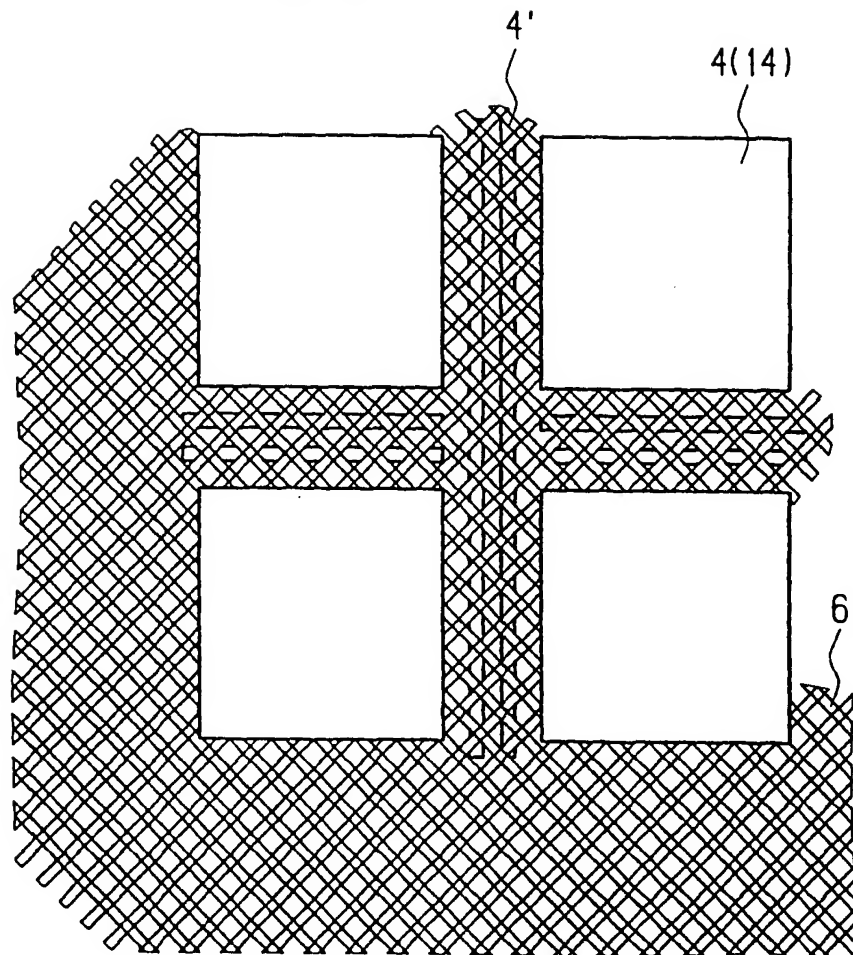
FIG 1

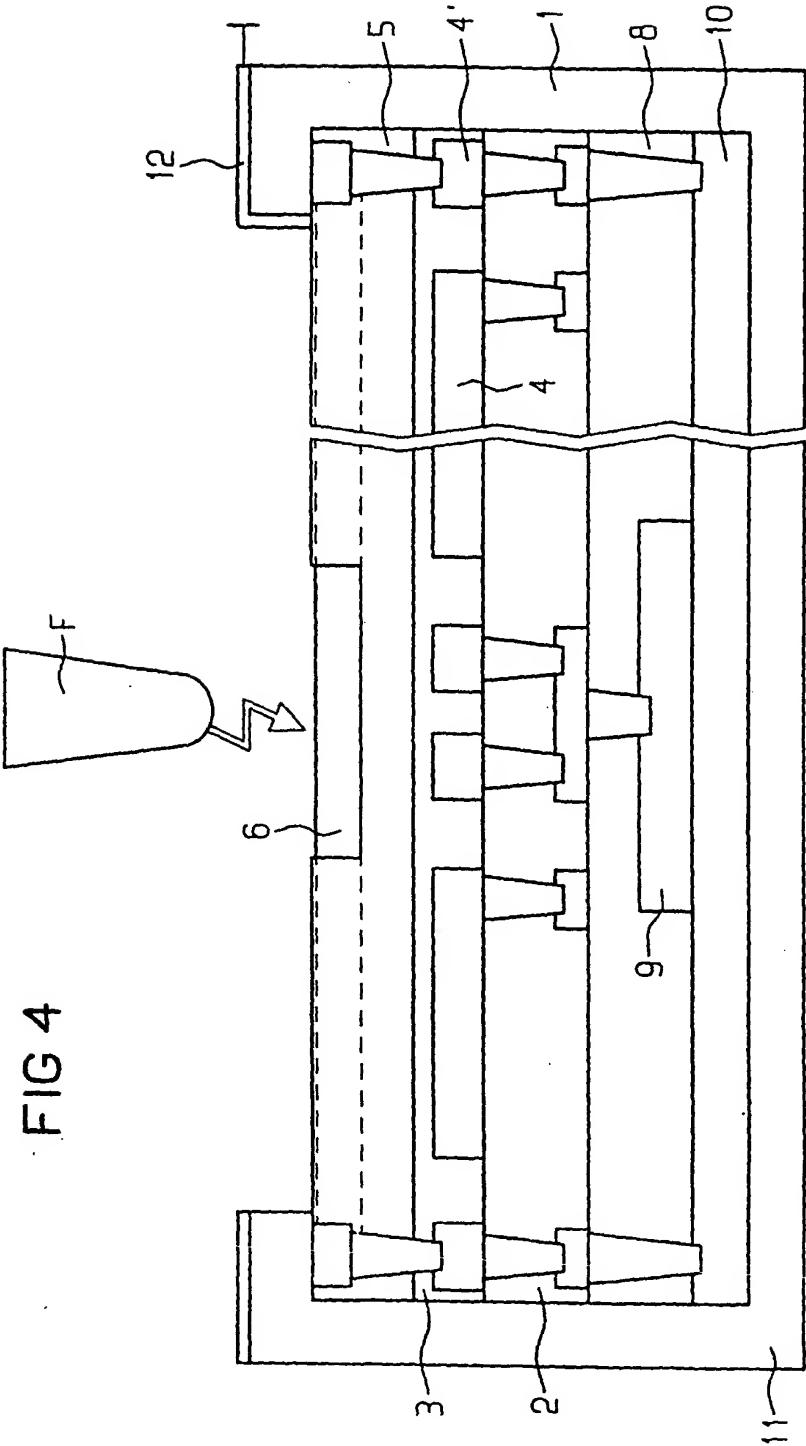
FIG 2



3/6

FIG 3





5/6

FIG 5A

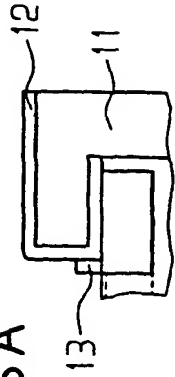


FIG 5

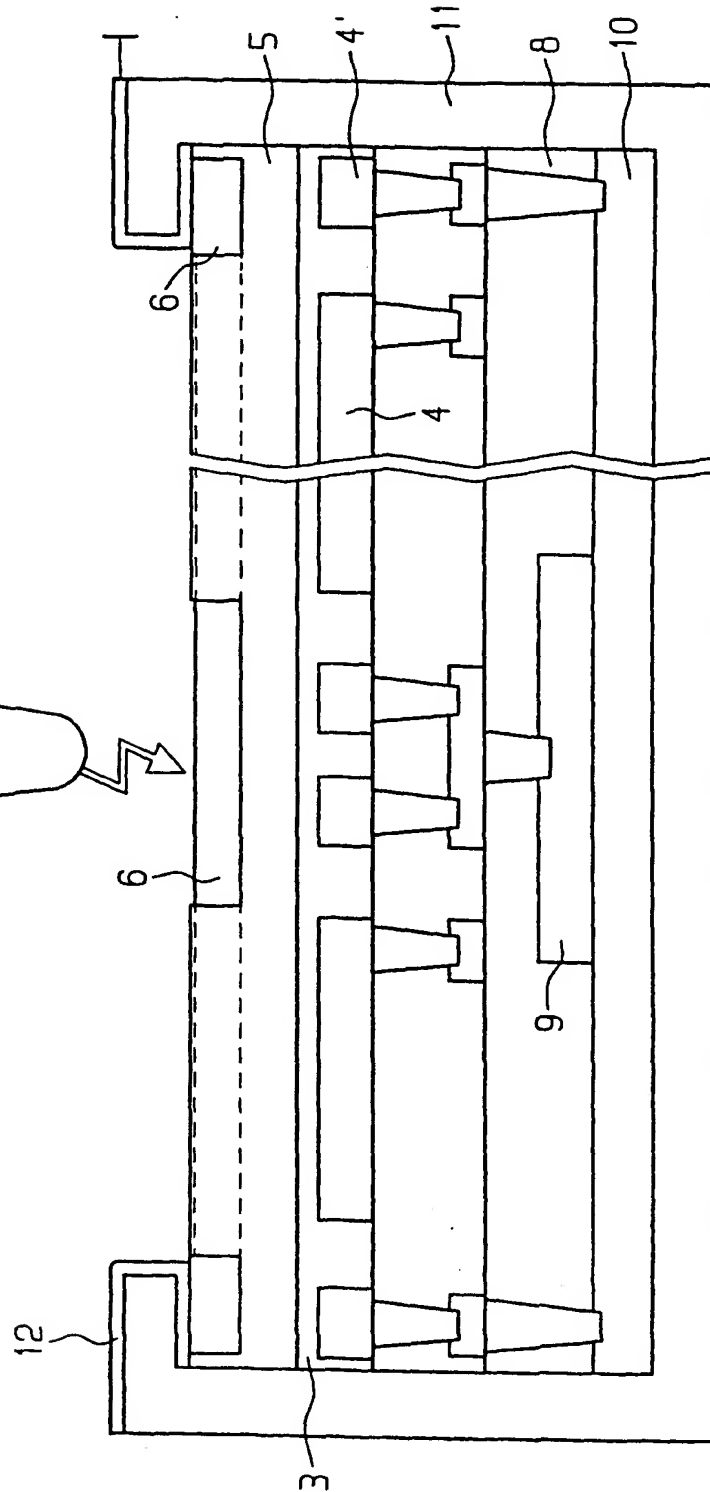
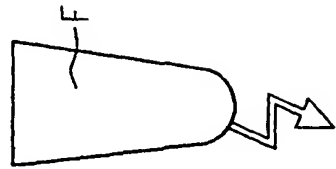
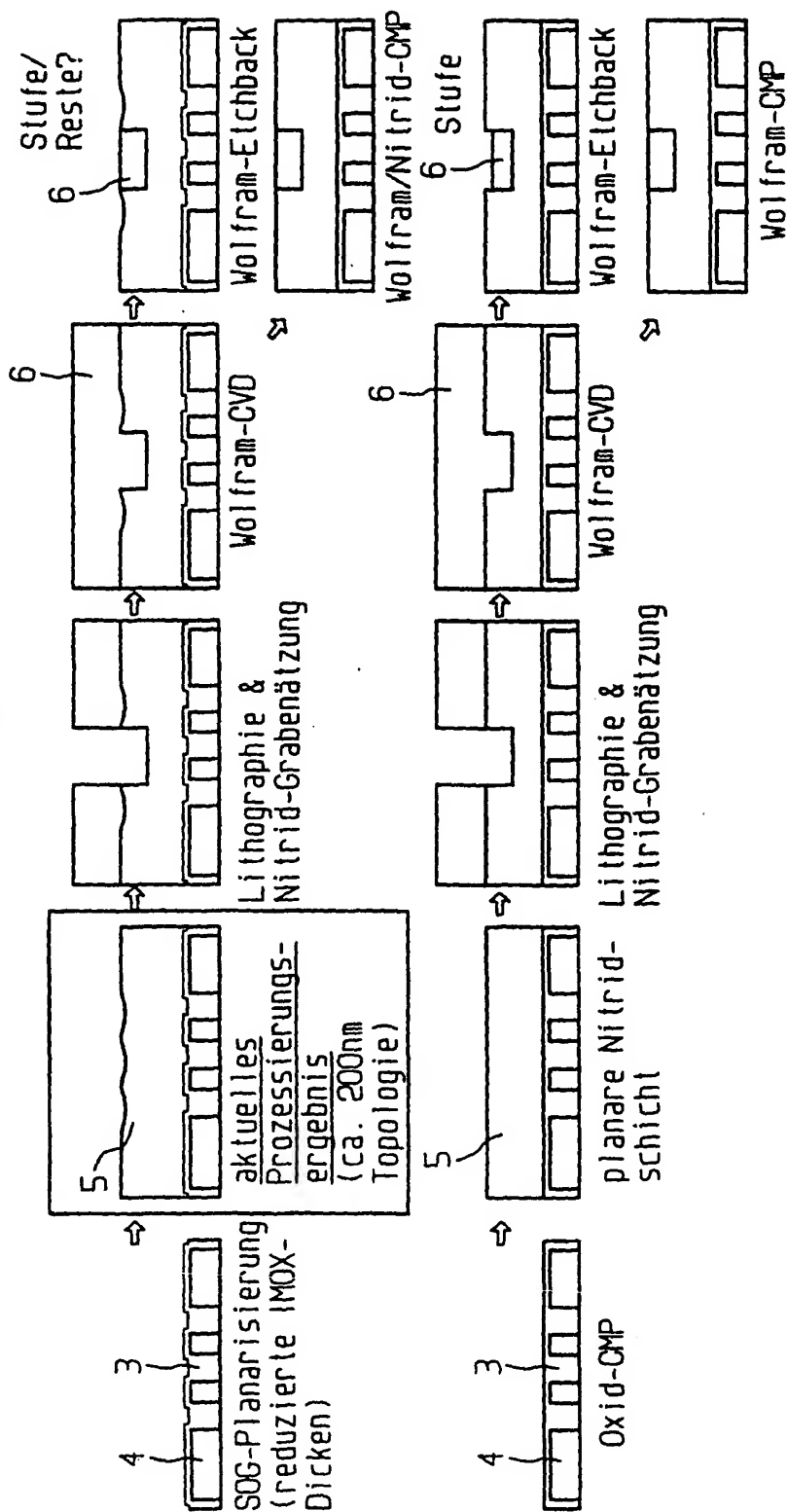


FIG 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat. Application No.
PCT/DE 00/00112

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H01L27/02 G06K9/00 H01L23/485

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H01L G06K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 98 52157 A (HARRIS CORP) 19 November 1998 (1998-11-19) page 6, line 10-26; figure 2	1-8
X	US 5 726 481 A (MOODY PAUL T) 10 March 1998 (1998-03-10) abstract; figure 1	1,2,8
X	US 5 325 442 A (KNAPP ALAN G) 28 June 1994 (1994-06-28) figure 8	1,2,6
A	US 5 801 095 A (HUANG RICHARD J ET AL) 1 September 1998 (1998-09-01) figure 2A	4
	-/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *S* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 April 2000

Date of mailing of the international search report

02/05/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Werner, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internal Application No
PCT/DE 00/00112

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	EP 0 902 387 A (STMICROELECTRONICS INC) 17 March 1999 (1999-03-17) abstract; figure 7	1,2,6,8

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Internat. I Application No

PCT/DE 00/00112

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9852157	A	19-11-1998	AU 7371598 A EP 0985196 A	08-12-1998 15-03-2000
US 5726481	A	10-03-1998	EP 0783766 A WO 9702592 A JP 10505714 T	16-07-1997 23-01-1997 02-06-1998
US 5325442	A	28-06-1994	GB 2244164 A DE 69115558 D DE 69115558 T EP 0457398 A JP 4231803 A	20-11-1991 01-02-1996 01-08-1996 21-11-1991 20-08-1992
US 5801095	A	01-09-1998	US 5686761 A	11-11-1997
EP 0902387	A	17-03-1999	JP 11164824 A	22-06-1999

PCT/DE 00/00112

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

IPK 7 H01L G06K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

Betr. Anspruch Nr.

Kategorie⁹

Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile

X

WO 98 52157 A (HARRIS CORP)
19. November 1998 (1998-11-19)
Seite 6, Zeile 10-26; Abbildung 2

1-8

X

US 5 726 481 A (MOODY PAUL T)
10. März 1998 (1998-03-10)
Zusammenfassung; Abbildung 1

1,2,8

X

US 5 325 442 A (KNAPP ALAN G)
28. Juni 1994 (1994-06-28)
Abbildung 8

1,2,6

A

US 5 801 095 A (HUANG RICHARD J ET AL)
1. September 1998 (1998-09-01)
Abbildung 2A

4

-/-

☒ X

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒

Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- * A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

7. Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

- *o Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *p Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderschaftlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

* * Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

14. April 2000

Abgabedatum des internationalen Forschungsberichts

02/05/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchebehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Werner, A

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/00112

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P,X	EP 0 902 387 A (STMICROELECTRONICS INC) 17. März 1999 (1999-03-17) Zusammenfassung; Abbildung 7	1,2,6,8

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internat. ee Aktenzeichen

PCT/DE 00/00112

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9852157 A	19-11-1998	AU 7371598 A EP 0985196 A	08-12-1998 15-03-2000
US 5726481 A	10-03-1998	EP 0783766 A WO 9702592 A JP 10505714 T	16-07-1997 23-01-1997 02-06-1998
US 5325442 A	28-06-1994	GB 2244164 A DE 69115558 D DE 69115558 T EP 0457398 A JP 4231803 A	20-11-1991 01-02-1996 01-08-1996 21-11-1991 20-08-1992
US 5801095 A	01-09-1998	US 5686761 A	11-11-1997
EP 0902387 A	17-03-1999	JP 11164824 A	22-06-1999

DOCKET NO: L&L-10183

SERIAL NO: _____

APPLICANT: M. Greschitz et al.

LERNER AND GREENBERG P.A.

P.O. BOX 2480

HOLLYWOOD, FLORIDA 33022

TEL. (954) 925-1100